



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2006313664 A**(43) Date of publication of application: **16.11.06**

(51) Int. Cl.	H01M 8/04	20060101
	B60L 11/18	20060101
	H01M 8/00	20060101
	H01M 8/06	20060101
	H01M 8/10	20060101

(21) Application number: **2005135162**(22) Date of filing: **06.05.05**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

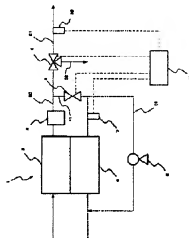
(72) Inventor:
CHO KENHA
IKEZOE KEIGO
YOSHIZAWA YUKIHIRO
TAZAKI YUTAKA

(54) FUEL CELL VEHICLE**(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell vehicle in which the moisture in the exhaust air is exhausted without freezing.

SOLUTION: A first exhaust passage 21 that exhausts the exhaust air exhausted from the cathode 3 of the fuel cell 1 to the outside of the fuel cell vehicle, a second exhaust passage 22 that is shorter than the first exhaust passage 21, and a switching valve 4 that selectively switches the flow of the exhaust air to the first exhaust passage 21 or the second exhaust passage 22 are equipped, and in the case the internal passage resistance inside the first exhaust passage 21 becomes large, the exhaust air is exhausted from the second exhaust passage 22 to the outside of the fuel cell vehicle.

COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-313664

(P2006-313664A)

(43) 公開日 平成18年11月16日 (2006.11.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 8/04 (2006.01)	H01M 8/04 J	SHO26
B60L 11/18 (2006.01)	H01M 8/04 N	SHO27
H01M 8/00 (2006.01)	B60L 11/18 G	SH115
H01M 8/06 (2006.01)	H01M 8/00 Z	
H01M 8/10 (2006.01)	H01M 8/06 S	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-135162 (P2005-135162)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成17年5月6日 (2005.5.6)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100084537
			弁理士 松田 嘉夫
		(74) 代理人	100120178
			弁理士 三田 康成
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(72) 発明者	張 劍波
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

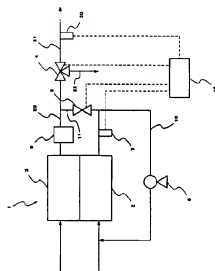
(54) 【発明の名称】 燃料電池車両

(57) 【要約】

【課題】 排出空気中の水分を凍結させずに排出する燃料電池車両を提供する。

【解決手段】 燃料電池1のカソード3から排出する排出空気を燃料電池自動車の外部へ排出する第1排出路21と、第1排出路22よりも長さが短い第2排出路22と、排出空気の流れを第1排出路21または第2排出路22に選択的に切り替える切替弁4とを備え、第1排出路21の内部の流路抵抗が大きくなる場合に、排出空気を第2排出路22から燃料電池自動車の外部へ排出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ガスと酸化剤ガスとによって発電する燃料電池を備えた燃料電池車両において、
前記燃料電池のカソードから排出されるガスを外部に排出する第 1 排出路と、
前記燃料電池の前記カソードから排出されるガスを外部に排出し、前記第 1 排出路よりも長さが短い第 2 排出路と、
前記第 1 排出路内での前記カソードから排出されるガスの流路抵抗を推定する流路抵抗推定手段と、
前記第 1 排出路または第 2 排出路と前記燃料電池との連結を選択的に切り替える切換手段と、を備え、
前記切換手段は、前記流路抵抗が所定値よりも大きい場合に、前記燃料電池と前記第 2 排出路とを連結することの特徴とする燃料電池車両。

10

【請求項 2】

前記第 1 排出路は、車体後方まで延設し、
前記第 2 排出路は、車体下面に設けることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池車両。

【請求項 3】

前記第 2 排出路は、開口部が前記切換手段よりも鉛直方向下側に位置することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料電池車両。

【請求項 4】

前記流路抵抗推定手段は、前記第 1 排出路の温度を検出する温度検出手段を備え、
前記切換手段は、前記第 1 排出路の温度が所定温度よりも低い場合に、前記燃料電池と前記第 2 排出路とを連結することの特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池車両。

20

【請求項 5】

前記流路抵抗推定手段は、前記第 1 排出路内での圧力損失を算出する圧力損失算出手段を備え、
前記切換手段は、前記圧力損失が所定圧力損失よりも大きい場合に、前記燃料電池と前記第 2 排出路とを連結することの特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池車両。

30

【請求項 6】

前記圧力損失算出手段は、前記カソードから排出されるガスの流れ方向上流側の圧力を検出する圧力センサを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の燃料電池車両。

【請求項 7】

前記燃料電池から排出される排出燃料ガスを前記燃料電池へ循環させる循環流路と、
前記循環流路を流れる前記排出燃料ガス中の燃料ガス濃度を検出する燃料ガス濃度検出手段と、

前記循環流路と前記第 1 排出路とを連結する連結路と、

前記連結路に設ける開閉弁と、を備え、

前記排出燃料ガス中の前記燃料ガス濃度が、所定濃度よりも低くなると前記開閉弁を開き、前記第 1 排出路より前記排出燃料ガスを排出することの特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の燃料電池車両。

40

【請求項 8】

前記カソードから排出されるガス中に含まれる水量を検出する水量検出手段を備え、

前記水量が所定量よりも多い場合に、前記燃料電池と前記第 2 排出路とを連結することの特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一つに記載の燃料電池車両。

【請求項 9】

前記水量検出手段は、前記燃料電池の負荷から推定することの特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池車両。

【請求項 10】

50

前記第1排出路と前記第2排出路との内壁面は、撥水性を有することを特徴とする請求項1から9のいずれか一つに記載の燃料電池車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池車両に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、固体高分子型燃料電池（以下、燃料電池とする）を搭載した燃料電池車両、例えば燃料電池自動車では、燃料電池から排出される排出酸化剤ガスなどの排出ガスを燃料電池車両の外部に排出する場合には、燃料電池車両の後方から排出している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、燃料電池車両の後方から排出ガスを排出する場合、燃料電池から燃料電池車両の外部へ排出ガスを排出するための排出路の長さが長くなる。外気温度が低い場合、例えば氷点下での運転時などには排出路内で徐々に排出ガスの温度が下がり、排出ガス中の水が凍結し、排出路の内壁に水が付着するおそれがある。そのため流路抵抗が大きくなり、排出ガスの流れが悪くなるといった問題点がある。

【0004】

本発明ではこのような問題点を解決するために発明されたもので、例えば氷点下での運転時などに、排出路における水の凍結を防止し、排出ガスを燃料電池車両の外部へ排出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明では、燃料ガスと酸化剤ガスとによって発電する燃料電池を備えた燃料電池車両において、燃料電池のカソードから排出されるガスを外部に排出する第1排出路と、燃料電池のカソードから排出されるガスを外部に排出し、第1排出路よりも長さが短い第2排出路と、第1排出路内でのカソードから排出されるガスの流路抵抗を推定する流路抵抗推定手段と、第1排出路または第2排出路と燃料電池との連結を選択的に切り替える切換手段と、を備える。そして切換手段は、流路抵抗が所定値よりも大きい場合に、燃料電池と第2排出路とを連結する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によると、燃料電池のカソードから排出されるガスを第1排出路に流し、例えば排出酸化剤ガス中に含まれる水が凍結し、流路抵抗が大きくなる恐れがある場合に、第1排出路よりも長さが短い第2排出路を用いて排出酸化剤ガスを燃料電池車両から排出するので、例えば氷点下時でも第1排出路内の凍結を防止して、排出酸化剤ガスを燃料電池車両の外部へ排出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の第1実施形態の燃料電池車両に搭載する燃料電池システムの概略構成について図1を用いて説明する。なお、この実施形態では燃料電池自動車について説明するが、燃料電池自動車に限られることはない。

【0008】

この実施形態は水素を含む燃料ガスと酸素を含む酸化剤ガスとの電気化学反応によって発電する燃料電池1と、燃料電池1のアノード2から排出される排出水素を循環させる循環流路10と、燃料電池1のカソード3から排出される排出空気を燃料電池自動車の外部へ排出するための排出路20と、切替弁（切替手段）4を介して排出路20と連結し、カソード3から排出される排気ガスを燃料電池自動車の後方より外部へ排出する第1排出路

21と、切替弁4を介して排出路20と連結し、カソード3から排出される排気ガスを燃料電池自動車の下部から排出する第2排出路22と、を備える。また、循環流路10と排出路20を連結する連結路11を備え、連結路11にはバージ弁（開閉弁）5を配設する。

【0009】

燃料電池1は固体高分子電解質膜を有する固体高分子型燃料電池であり、動作温度が約70℃と比較的低く、燃料電池1から排出される排出燃料ガス、排出酸化剤ガスの温度はエンジンなどの内燃機関を搭載した車両よりも低い。なお、燃料電池1は燃料電池自動車の前側に搭載する。

【0010】

循環流路10には、排出水素を循環させる水素循環ポンプ6と、アノード2から排出される排出水素中の水素濃度を検出する水素濃度センサ（燃料ガス濃度検出手段）7と、を備える。

【0011】

排出路20には、排出空気中の水分を凝縮し、凝縮水を蓄える水回収装置8を備える。

【0012】

水回収装置8は、排出空気中の水分を分離させる気液分離装置を有しており、これによって分離した水分を凝縮し、凝縮水を蓄える装置である。蓄えられた水は加湿器（図示せず）へ供給し、燃料電池1へ供給する水素、または空気を加湿するために利用する。また、水回収装置8に蓄えられた水が規定水量よりも多くなると、ドレインバルブ（図示せず）から燃料電池自動車の外部へ排出する。水回収装置8を通った排出空気中には気液分離装置によって分離されなかった水分が含まれる。

【0013】

切替弁4は、燃料電池1付近に設けられ、燃料電池自動車の運転状態に応じて排出路20と、第1排出路21または第2排出路22との連通状態を選択的に切り替える。

【0014】

第1排出路21は、切替弁4から燃料電池自動車の後方まで延びる排出路であり、その途中に第1排出路21の温度を検出する温度センサ（温度検出手段）30を備える。第1排出路21は、カソード3から排出される排出空気と循環流路10によって循環する排出水素中に窒素などの不純ガスが多く混入した場合の排出水素とを燃料電池自動車の後方から外部へ排出する。第1排出路21の内壁は排気ガス中に含まれる水が内壁に付着し難いように、例えば撥水剤などを塗布し、撥水処理などを施す。また、例えば氷点下時などに水が凍結することを防止するために第1排出路21の外壁を断熱部材、保温材で覆う。第1排出路21は熱伝導性の低い部材を用いることが望ましい。なお、ここでは燃料電池自動車の後方から排出空気などを燃料電池自動車の外部へ排出したが、燃料電池自動車の燃料電池自動車の横方向から排出しても良い。

【0015】

第2排出路22は開口部が切替弁4よりも鉛直方向下側に位置し、切替弁4から鉛直方向下向きに延びる排出路である。つまり、第2排出路22は燃料電池自動車の前側に位置し、開口部が地面を向いた排出路である。そのため排出空気中に含まれる水分が液化した場合でも、重力によって水が速やかに燃料電池自動車の外部へ排出することができる。また、第2排出路22は第1排出路21よりも長さが短く、カソード3から排出される排出空気を、第1排出路21を用いる場合よりも短い時間で燃料電池自動車の外部へ排出することができる。そのため気温が低い場合などに第2排出路22を用いて排出空気を排出することで、燃料電池自動車の内部における水の凍結を抑制することができる。第2排出路22も第1排出路21と同様に内壁に撥水処理を施し、外壁を断熱部材、保温材などで覆う。なお、第2排出路22は、開口部が切替弁4よりも鉛直方向下側に位置し、重力によって水を燃料電池自動車の外部へ排出できれば良く、鉛直方向下向きに延設する形状に限られることはない。第2排出路22は熱伝導性の低い部材を用いることが望ましい。

【0016】

10

20

30

40

50

また、温度センサ 30 によって検出する温度によって、切替弁 4 による第 1 排出口 2 1 または第 2 排出口 2 2 と排出口 2 0 との連通状態を切り替え、パージ弁 5 の開閉を制御するコントローラ 40 を備える。

【0017】

以上の構成によって、カソード 3 から排出される排出空気を切替弁 4 によって第 1 排出口 2 1 または第 2 排出口 2 2 から燃料電池自動車の外部へ排出する。

【0018】

次にコントローラ 40 による切替弁 4、パージ弁 5 の制御について図 2 のフローチャートを用いて説明する。

【0019】

ステップ S 100 では、温度センサ 30 によって第 1 排出口 2 1 の温度 T を検出する。そして温度 T と所定温度 T 1 とを比較して、温度 T が所定温度 T 1 よりも高い場合には、ステップ S 101 へ進み、温度 T が所定温度 T 1 よりも低い場合には、ステップ S 106 へ進む。所定温度 T 1 は、カソード 3 から排出された排出空気を第 1 排出口 2 1 に導入した場合に、排出空気中に含まれる水が第 1 排出口 2 1 内で凍結する温度であり、実験などにより予め設定する温度である（ステップ S 100 が流路抵抗推定手段を構成する）。

【0020】

ステップ S 101 では、温度 T が所定温度 T 1 よりも高いので、切替弁 4 によって排出口 2 0 と第 1 排出口 2 1 とを連通する。温度 T が所定温度 T 1 よりも高い場合には、排出空気中の水分が第 1 排出口 2 1 内で凍結しないので、第 1 排出口 2 1 を用いて燃料電池自動車の後方から排出空気を排出する。

【0021】

なお、所定温度 T 1 を例えば運転者が冷房を使用する一般的な温度としても良い。これにより冷房を使用した場合に、排出空気を第 1 排出口 2 1 を用いて燃料電池自動車の後方から排出するので、排出空気によってキャビン内部が温まるのを防止し、空調の負担を小さくすることができる。

【0022】

ステップ S 102 では、水素濃度センサ 7 によってアノード 2 を循環している排出水素中の水素濃度 d を検出する。そして水素濃度 d が所定濃度 d 1 よりも低い場合にはステップ S 103 へ進む。所定濃度 d 1 は予め設定された濃度であり、燃料電池 1 における発電効率を十分に高く維持できる水素濃度である。

【0023】

ステップ S 103 では水素濃度 d が所定濃度 d 1 よりも低い、つまり排出水素中に不純ガスが多く混入しているので、パージ弁 5 を開き第 1 排出口 2 1 を用いて排出水素を燃料電池自動車の外部へ排出する。

【0024】

ステップ S 104 では水素濃度センサ 7 によって排出水素中の水素濃度 d を検出する。そして検出した水素濃度 d と所定濃度 d 2 とを比較して、水素濃度 d が所定濃度 d 2 よりも高くなるとステップ S 105 へ進む。所定濃度 d 2 はステップ S 102 における所定濃度 d 1 よりも高い濃度である。なお、所定濃度 d 2 を所定濃度 d 1 と等しい濃度としても良い。

【0025】

ステップ S 105 では、パージ弁 5 を閉じて、アノード 2 から排出された排出水素を循環流路 10 によってアノード 2 へ循環させる。

【0026】

ステップ S 102 からステップ S 105 までの制御によって、排出水素中の水素濃度が低い場合に第 1 排出口 2 1 を用いて排出水素を燃料電池自動車の外部へ排出する。排出水素を第 1 排出口 2 1 によって燃料電池自動車の外部へ排出するので、水素が車体の内部に混入し、酸素との反応によって生じる熱などによる燃料電池自動車の劣化を防止することができる。

10

20

30

40

50

【0027】

一方、ステップS106では、温度Tが所定温度T1よりも低いので、切替弁4によって排出路20と第2排出路22とを連通する。温度Tが所定温度T1よりも低い場合には、排出空気中の水が第1排出路21内で凍結する恐れがあるので、第1排出路21よりも切替弁4から燃料電池自動車の外部までの長さが短い第2排出路22を用いて排出空気を排出する。これによって排出空気中の水の凍結を防止することができる。また、燃料電池自動車の前側に位置する第2排出路22から排出空気を排出するので、低温時に燃料電池自動車を下側から排出空気によって温めることができる。

【0028】

ステップS107では、水素濃度センサ7によってアノード2を循環している排出水素中の水素濃度dを検出する。そして水素濃度dが所定濃度d1よりも低い場合には、ステップS108へ進む。水素濃度dが所定濃度d1よりも高い場合には、この制御を終了する。

【0029】

ステップS108では、切替弁4によって排気管20と第1排出路21とを連通し、またバージ弁5を開く。これによって水素濃度dが低くなった排出水素を第1排出路21を用いて燃料電池自動車の外部へ排出する。

【0030】

第2排出路22は、燃料電池自動車の前側に設けられているので、第2排出路22から燃料電池自動車の外部へ排出水素を排出すると、排出水素中に含まれる微量の水素が燃料電池自動車の内部へ入り、空気中の酸素と反応して発熱する恐れがあり、燃料電池自動車が劣化する恐れがある。そのためこの実施形態では、排出水素を燃料電池自動車の外部へ排出する場合には、第1排出路21を用いて燃料電池自動車の後方から排出することで発熱などによる燃料電池自動車の劣化を防止することができる。

【0031】

また、この場合にはアノード2から排出水素が排出され、カソード3から排出空気が排出されるので、第1排出路21では圧力が高くなり、流速が早くなる。そのため排出空気中の水分の温度が低くなり凍結する前に排出水素または排出空気を燃料電池自動車の外部へ排出することができる。また、第1排出路21の内壁に氷が付着している場合には、付着した氷を燃料電池自動車の外部へ排出することができる。

【0032】

ステップS109では、水素濃度センサ7によって排出水素中の水素濃度dを検出し、水素濃度dが所定濃度d2よりも高くなるとステップS110へ進む。

【0033】

ステップS110では、水素濃度dが所定濃度d2よりも高くなったので、切替弁4によって排出路20と第2排出路22とを連通し、バージ弁5を閉じる。これによりアノード2から排出された排出水素を循環回路10によって循環させる。

【0034】

以上の制御によって、第1排出路21の温度Tが所定温度T1よりも高い場合にはカソード3から排出される排出空気を、第1排出路21を用いて燃料電池自動車の後方から排出し、温度Tが所定温度T1よりも低い場合には排出空気を第1排出路21よりも短い第2排出路22を用いて排出する。これにより、燃料電池自動車において、排出路内での水の凍結を防止して、排出空気を排出することができる。

【0035】

また、排出水素中の水素濃度が低くなった場合には、第1排出路21を用いて燃料電池自動車の後方から排出することで、排出水素が燃料電池自動車内部に混入して燃料電池自動車の劣化を抑制することができる。

【0036】

なお、燃料電池1に要求される負荷が大きい場合、つまり排出空気中に含まれる水分が多い場合に、切替弁4によって排出空気を第2排出路22から排出しても良い。排出空気

10

20

30

40

50

中に含まれる水量が多い場合には、第1排出路21よりも長さが短い第2排出路22から排出空気を排出することで、排出路内での水の凍結を防止することができる。

【0037】

また、切替弁4、第1排出路21、第2排出路22を加熱する加熱装置を設け、切替弁4などの凍結を防止しても良い。

【0038】

本発明の第1実施形態の効果について説明する。

【0039】

この実施形態では、燃料電池1のカソード3から排出される排出空気を燃料電池自動車の外部に排出する第1排出路21と、第1排出路21よりも長さが短い第2排出路22とを備える。また、カソード3から排出された排出空気の流れを第1排出路21または第2排出路22に選択的に切り替える切替弁4を備える。そして第1排出路21の温度Tが所定温度T1よりも低い場合には、排出空気を第2排出路22から排出することで、排出空気中の水の凍結さず燃料電池自動車の外部へ排出することができる。

【0040】

第1排出路21を燃料電池自動車の後方部まで延設し、第1排出路22を燃料電池自動車の下面に設け、第1排出路21の温度Tが所定温度T1よりも高い場合には、排出空気を第1排出路21を用いて燃料電池自動車の外部へ排出することで、排出空気によって燃料電池自動車が温まることを防止することができる。

【0041】

第2排出路22を鉛直方向下向きに配設することで、第2排出路22内で凝縮した水を重力によって燃料電池自動車の外部へ排出することができ、第2排出路22内での水の凍結を抑制することができる。また、第2排出管22は燃料電池自動車の前側に設けてあり、第2排出路22から排出された排出空気によって燃料電池自動車を下面側から温めることができる。

【0042】

アノード2を循環する排出水素中に不純ガスが混入し、排出水素中の水素濃度dが所定濃度d1よりも低下した場合には、バージ弁5を開き、切替弁4によって排出路20と第1排出路21とを連通し、排出水素を第1排出路21から排出する。排出水素を第1排出路21から排出することで、排出水素が燃料電池自動車の内部へ混入することを防止することができる。酸素との反応による発熱などによる燃料電池自動車の劣化を防止することができる。

【0043】

次に本発明の第2実施形態の燃料電池自動車に搭載する燃料電池システムの概略構成を図3を用いて説明する。この実施形態は排出路20に圧力センサ31を備える。また、燃料電池1の発電状態を検出する電流センサ32を備える。その他の構成は第1実施形態と同じ構成なので、ここでの説明は省略する。

【0044】

コントローラ40による切替弁4、バージ弁5の制御動作について図4のフローチャートを用いて説明する。なお、燃料電池自動車を起動した直後は切替弁4によって排出路20と第1排出路21とが連通している。

【0045】

ステップS200では、前回の制御でセットされたフラグiが0かどうか判定する。そして前回の制御においてセットされたフラグiが0の場合、すなわち前回の制御において後述するステップS201において圧力センサ31によって検出された圧力Pが所定圧力P1よりも大きいと判定した場合、または後述するステップS214において温度Tが所定温度T1よりも高いと判定した場合には、ステップS201へ進み、前回の制御においてセットされたフラグiが1の場合、すなわち前回の制御において後述するステップS214において温度Tが所定温度T1よりも低いと判定した場合にはステップS209に進む。なお、燃料電池自動車を起動した最初の制御ではステップS201へ進む。

10

20

30

40

50

【0046】

ステップS201では、電流センサ32によって燃料電池1が発電している電流密度Iを検出する。

【0047】

ステップS202では、圧力センサ31によって排出路20内の圧力Pを検出し、第1排出路21の出口圧力（ここでは、大気圧とする）との差圧、すなわち第1排出路21における圧力損失 ΔP を算出する。また、図5に示すマップから第1排出路21の内壁に水が付着していない場合の第1排出路21における所定圧力損失 $\Delta P1$ をステップS201によって検出した電流密度Iに応じて算出する。図5は予め実験などによって作成されたマップである。なお、所定圧力損失 $\Delta P1$ は変動幅を持たせてもよい。すなわち所定圧力損失 $\Delta P1$ は第1排出路21の内壁に水が多少付着した場合の圧力損失としてもよい。

【0048】

ステップS203では、圧力損失 ΔP と所定圧力損失 $\Delta P1$ とを比較する。そして、圧力損失 ΔP が所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも大きい場合、つまり現在の第1排出路21における圧力損失 ΔP が第1排出路21に水が付着していない場合の所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも大きい場合には、ステップS209に進み、圧力損失 ΔP が所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも小さい場合には、ステップS204へ進む（ステップS200からステップS203が流路抵抗推定手段を構成する）。

【0049】

ステップS204では、水素濃度センサ7によってアノード2を循環している排水素中の水素濃度dを検出する。そして水素濃度dが所定濃度d1よりも低い場合にはステップS205へ進み、水素濃度dが所定濃度d1よりも高い場合にはステップS208へ進む。所定濃度d1は予め設定された濃度であり、燃料電池1における発電を十分に行うことのできる水素濃度である。

【0050】

ステップS205では水素濃度dが所定濃度d1よりも低い、つまり排水素中に不純物が混入しているの、バージ弁5を開き第1排出路21を用いて排水素を燃料電池1の外部へ排出する。

【0051】

ステップS206では水素濃度センサ7によって排水素中の水素濃度dを検出する。そして検出した水素濃度dと所定濃度d2とを比較して、水素濃度dが所定濃度d2よりも高くなるとステップS207へ進む。所定濃度d2はステップS204における所定濃度d1よりも高い濃度である。なお、所定濃度d2を所定濃度d1と等しい濃度としてもよい。

【0052】

ステップS207では、水素濃度dが所定濃度d2よりも高くなったので、バージ弁5を閉じて、アノード2から排出された排水素を循環流路10によってアノード2へ循環させる。その後ステップS208へ進む。

【0053】

ステップS204からステップS207までの制御によって、排水素中の水素濃度が低い場合に第1排出路21を用いて排水素を燃料電池1の外部へ排出する。排水素を第1排出路21によって燃料電池1の外部へ排出することで、水素が車体の内部へ侵入し、酸素との反応によって生じる熱などによる燃料電池1の劣化を防止することができる。

【0054】

ステップS208では、フラグfを0にセットし、この制御を終了する。

【0055】

一方、ステップS200において、前回の制御においてセットされたフラグfが1と判定された場合、またはステップS203において圧力損失 ΔP が所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも大きい場合には、ステップS209に進む。そして、ステップS209では切替弁4に

10

20

30

40

50

よって排出路 20 と第 2 排出路 22 とを連通する。前回の制御で第 1 排出路 21 の温度 T が所定温度 T1 よりも低いと判定され、またはステップ S203 において圧力損失 ΔP が所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも大きい場合には、排出路 20 と第 2 排出路 22 とを連通することで、第 1 排出路 21 内における水の凍結を防止することができる。また、排出空気によって燃料電池自動車を温めることができる。

【0056】

ステップ S210 では、水素濃度センサ 7 によってアノード 2 を循環している排出水素中の水素濃度 d を検出する。そして水素濃度 d が所定濃度 d1 よりも低い場合には、ステップ S211 へ進み、水素濃度 d が所定濃度 d1 よりも高い場合には、ステップ S214 へ進む。

【0057】

ステップ S211 では、切替弁 4 によって排気管 20 と第 1 排出路 21 とを連通し、またバージ弁 5 を開く。これによって水素濃度 d が低くなった排出水素を、第 1 排出路 21 を用いて燃料電池自動車の外部へ排出する。排出水素を燃料電池自動車の外部へ排出する場合には、第 1 排出路 21 を用いることで、燃料電池自動車の内部への排出水素の混入を防止し、燃料電池自動車の劣化を防止することができる。また、第 1 排出路 21 の内壁に水が付着している場合には、排出水素と排出空気とによって内壁に付着した水を燃料電池自動車の外部へ排出することができる。

【0058】

ステップ S212 では、水素濃度センサ 7 によって排出水素中の水素濃度 d を検出し、水素濃度 d が所定濃度 d2 よりも高くなるとステップ S213 へ進む。

【0059】

ステップ S213 では、水素濃度 d が所定濃度 d2 よりも高くなったので、バージ弁 5 を閉じる。これによりアノード 2 から排出された排出水素を循環流路 10 によって循環させる。

【0060】

ステップ S210 からステップ S213 の制御によって、排出水素中の水素濃度が低い場合に第 1 排出路 21 を用いて排出水素を燃料電池自動車の外部へ排出する。排出水素を第 1 排出路 21 によって燃料電池自動車の外部へ排出するので、排出水素が燃料電池自動車の内部へ混入し、酸素との反応によって生じる熱などによる燃料電池自動車の劣化を防止することができる。

【0061】

ステップ S214 では、温度センサ 30 によって温度 T を検出し、所定温度 T1 と比較する。そして温度 T が所定温度 T1 よりも高い場合にはステップ S215 へ進み、温度 T が所定温度 T1 よりも低い場合にはステップ S217 へ進む。

【0062】

ステップ S215 では、切替弁 4 によって排出路 20 と第 1 排出路 21 とを連通させる。

【0063】

ステップ S216 ではフラグ f を 0 にセットしてこの制御を終了する。

【0064】

ステップ S217 では、切替弁 4 によって排出路 20 と第 2 排出路 22 とを連通させる。

【0065】

ステップ S218 では、フラグ f を 1 にセットしてこの制御を終了する。

【0066】

ステップ S214 からステップ S218 の制御では、温度センサ 30 によって検出した温度 T に基づいて、排出路 20 と第 1 排出路 21 または第 2 排出路 22 との連通状態を制御し、次の制御のステップ S200 で読み込むフラグ f をセットする。

【0067】

10

20

30

40

50

以上の制御によって、第1排出路21の内壁に氷が付着した場合に圧力センサ30によって検出した圧力に基づいて第1排出路21の圧力損失 ΔP を検出し、圧力損失 ΔP が所定所定圧力損失 $\Delta P1$ よりも大きい場合には、第2排出路22を用いて排出空気を燃料電池自動車の外部へ排出する。

【0068】

本発明の第2実施形態の効果について説明する。

【0069】

この実施形態では、第1実施形態の効果に加えて圧力センサ30によって検出した圧力に基づいて第1排出路21内の圧力損失 ΔP を算出し、圧力損失 ΔP によって切替弁4による第1排出路21または第2排出路22と、排出路20との連通状態を切り替えることで、第1排出路21内での氷などの付着を正確に判定することができる。

10

【0070】

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内でなしうるさまざまな変更、改良が含まれることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0071】

燃料電池を搭載した車両に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の第1実施形態の燃料電池システムの概略説明図である。

20

【図2】本発明の第1実施形態のコントローラによる制御を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2実施形態の燃料電池システムの概略説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態のコントローラによる制御を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態の電流密度と圧力損失との関係を示すマップである。

【符号の説明】

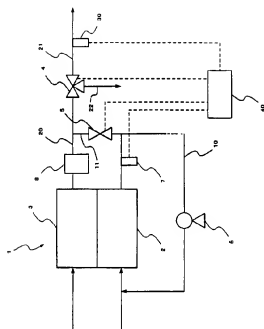
【0073】

- 1 燃料電池
- 2 アノード
- 3 カソード
- 4 切替弁（切替手段）
- 5 バージ弁（開閉弁）
- 7 水素濃度センサ（燃料ガス濃度検出手段）
- 10 循環流路
- 11 連結路
- 20 排出路
- 21 第1排出路
- 22 第2排出路
- 30 温度センサ（温度検出手段）
- 31 圧力センサ（圧力検出手段）
- 40 コントローラ

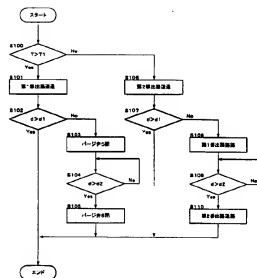
30

40

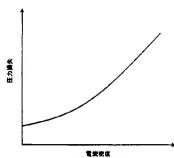
【図 1】



【図 2】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 8/10

(72) 発明者 池添 圭吾

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 発明者 吉澤 幸大

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 発明者 田崎 豊

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム (参考) SH026 AA06

SH027 AA06 BA19 DD00 KK03 KK31 KK44 KK54 MM03

SH115 PC06 PG04 PI18 TO05 TO30